



# Algomotricità: dal movimento alla concettualizzazione delle attività informatiche \*

Violetta Lonati<sup>1</sup>    Mattia Monga<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Dip. di Scienze dell'Informazione  
Università degli Studi di Milano, Italia  
[violetta.lonati@unimi.it](mailto:violetta.lonati@unimi.it)

<sup>2</sup>Dip. di Informatica e Comunicazione  
Università degli Studi di Milano, Italia  
[mattia.monga@unimi.it](mailto:mattia.monga@unimi.it)

18 marzo 2011

# Insegnare l'informatica o l'uso dei computer?



DICo

Fra gli specialisti la controversia è antica:

*Chiamare computer science l'informatica è come chiamare scienza dei telescopi l'astronomia.*

[Dijkstra, 1986]

*Il nome computer science è un residuo storico almeno quanto geometria.*

[Abelson, 1987]

Algomotricità

Monga

Informatica  
nella scuola  
primaria

Algomotricità

La rappresen-  
tazione e  
manipolazione  
delle immagini

Obiettivi  
didattici  
Percorso  
didattico

Conclusioni

# Insegnare l'informatica o l'uso dei computer?



DICo

Fra gli specialisti la controversia è antica:

*Chiamare computer science l'informatica è come chiamare scienza dei telescopi l'astronomia.*

[Dijkstra, 1986]

*Il nome computer science è un residuo storico almeno quanto geometria.*

[Abelson, 1987]

La risposta è chiara: non è (o non è soltanto) **scienza degli elaboratori**, semmai **scienza delle elaborazioni**; per questo in Europa si preferisce il termine

**Informatica** = “Elaborazione automatica dell'informazione”.

Algomotricità

Monga

Informatica  
nella scuola  
primaria

Algomotricità

La rappresen-  
tazione e  
manipolazione  
delle immagini

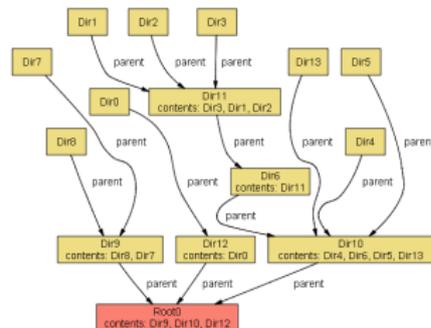
Obiettivi  
didattici  
Percorso  
didattico

Conclusioni



In effetti l'informatica nella nostra società ha almeno tre facce differenti

- 1 Paradigma scientifico
- 2 Sfida tecnologica



Algoritmicità

Monga

Informatica  
nella scuola  
primaria

Algoritmicità

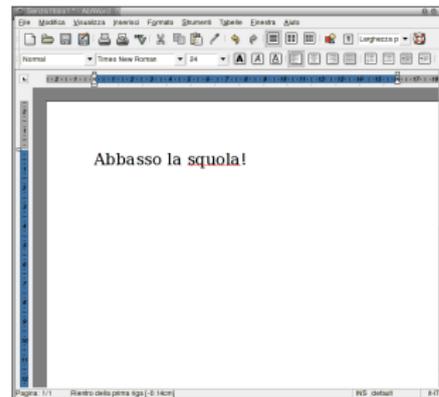
La rappresentazione e  
manipolazione  
delle immagini

Obiettivi  
didattici  
Percorso  
didattico

Conclusioni

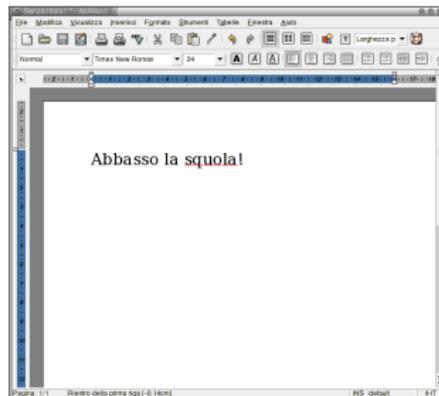
In effetti l'informatica nella nostra società ha almeno tre facce differenti

- 1 Paradigma scientifico
- 2 Sfida tecnologica
- 3 Pervasività strumentale



In effetti l'informatica nella nostra società ha almeno tre facce differenti

- 1 Paradigma scientifico
- 2 Sfida tecnologica
- 3 Pervasività strumentale



La terza accezione è prevalente fra i non addetti ai lavori!

Algotmicità

Monga

Informatica  
nella scuola  
primaria

Algotmicità

La rappresen-  
tazione e  
manipolazione  
delle immagini

Obiettivi  
didattici  
Percorso  
didattico

Conclusioni



Gli effetti di questa percezione distorta:

- La società stenta a sfruttare appieno i benefici della rivoluzione informatica
  - World Economic Forum Global Information Technology Report 2007-08  
<http://www.insead.edu/v1/gitr/wef/main/home.cfm>
  - L'Italia è 42<sup>a</sup> su 127 paesi analizzati, penultima fra quelli dell'Europa occidentale,
  - anche se è 27<sup>a</sup> nel possesso di PC e 22<sup>a</sup> nell'accesso ad Internet

## Aladdin

Aladdin è il Laboratorio di Didattica e Divulgazione dell'INformatica

- Evidenziare la distinzione tra *informatica* e *uso del computer* o di *applicativi specifici* (un possibile neologismo: *applimatica*?)
- Introdurre l'informatica come scienza già nelle scuole primarie, sfruttandone gli aspetti ludici.
  - ① il gioco-competizione Kangourou dell'Informatica
  - ② attività divulgative: stiamo preparando una trasmissione radiofonica e un libro
  - ③ attività informatiche senza calcolatori: per poi spiegare, magari con i computer, qual è la relazione con l'*applimatica* che li circonda...

## Algomotricità

Con questo termine intendiamo la realizzazione **motoria** di un'attività informatica.

Il percorso cognitivo:

- 1 l'attività motoria evidenzia il punto centrale del processo informatico in esame
- 2 il processo viene ripetuto e generalizzato sulla carta
- 3 viene chiarita la relazione con i calcolatori con un'attività sperimentale anche di tipo *applitmatico*

# Lo spunto. . .



DICo

## Video

Algomotricità

Monga

Informatica  
nella scuola  
primaria

Algomotricità

La rappresen-  
tazione e  
manipolazione  
delle immagini

Obiettivi  
didattici  
Percorso  
didattico

Conclusioni



## 1 La rappresentazione delle immagini per bitmap

Algotricità

Monga

Informatica  
nella scuola  
primaria

Algotricità

La rappresen-  
tazione e  
manipolazione  
delle immagini

**Obiettivi  
didattici**  
Percorso  
didattico

Conclusioni

- 1 La rappresentazione delle immagini per bitmap
- 2 La manipolazione di una bitmap

Algoritmicità

Monga

Informatica  
nella scuola  
primaria

Algoritmicità

La rappresentazione e  
manipolazione delle immagini

**Obiettivi  
didattici**  
Percorso  
didattico

Conclusioni



- 1 La rappresentazione delle immagini per bitmap
  - Discretizzazione su una griglia
  - Riproducibilità della rappresentazione
  - Fragilità della rappresentazioni rispetto a cambiamenti nella griglia
- 2 La manipolazione di una bitmap

Algoritmicità

Monga

Informatica  
nella scuola  
primaria

Algoritmicità

La rappresentazione e  
manipolazione  
delle immagini

Obiettivi  
didattici  
Percorso  
didattico

Conclusioni



- 1 La rappresentazione delle immagini per bitmap
  - Discretizzazione su una griglia
  - Riproducibilità della rappresentazione
  - Fragilità della rappresentazioni rispetto a cambiamenti nella griglia
- 2 La manipolazione di una bitmap
  - Semplici trasformazioni “meccaniche”: negativo, trasposta
  - Trasformazioni nel dominio numerico: shift di una colonna  $\mapsto$  divisione per 2

Algoritmicità

Monga

Informatica  
nella scuola  
primaria

Algoritmicità

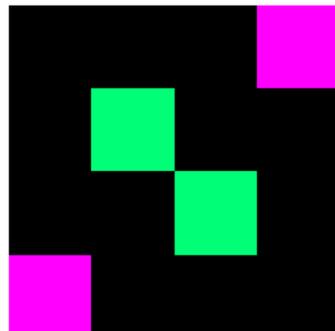
La rappresentazione e  
manipolazione  
delle immagini

Obiettivi  
didattici  
Percorso  
didattico

Conclusioni

- 1 La rappresentazione delle immagini per bitmap
  - Discretizzazione su una griglia
  - Riproducibilità della rappresentazione
  - Fragilità della rappresentazioni rispetto a cambiamenti nella griglia
- 2 La manipolazione di una bitmap
  - Semplici trasformazioni “meccaniche”: negativo, trasposta
  - Trasformazioni nel dominio numerico: shift di una colonna  $\mapsto$  divisione per 2
- 3 Il formato grafico PPM

```
P3
4 4
15
0 0 0 0 0 0 0 0 0 15 0 15
0 0 0 0 15 7 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 15 7 0 0 0
15 0 15 0 0 0 0 0 0 0 0 0
```



# Digressione: shift algebrico



Algotricità

Monga

Informatica  
nella scuola  
primaria

Algotricità

La rappresen-  
tazione e  
manipolazione  
delle immagini

Obiettivi  
didattici  
Percorso  
didattico

Conclusioni

0	1	0
1	0	0
0	1	0

$$\frac{2}{4}$$

... dividiamo per 2 ...  
(o per 10 se non  
vogliamo introdurre la  
notazione binaria)

0	0	1
0	1	0
0	0	1



- 1 Attività motoria
  - “Human LCD”
    - Una figura da riprodurre
    - Organizzati per griglia  $5 \times 5$ , con foglietti colorati
    - Fotografia del risultato
  - Descrizione della disposizione: come renderla precisa e riproducibile?

Algomotricità

Monga

Informatica  
nella scuola  
primaria

Algomotricità

La rappresen-  
tazione e  
manipolazione  
delle immagini

Obiettivi  
didattici  
Percorso  
didattico

Conclusioni



- ① Attività motoria
  - “Human LCD”
    - Una figura da riprodurre
    - Organizzati per griglia  $5 \times 5$ , con foglietti colorati
    - Fotografia del risultato
  - Descrizione della disposizione: come renderla precisa e riproducibile?
- ② Generalizzazione cartacea
  - ① La descrizione è una matrice di 0/1
  - ② Negativo, trasposta
  - ③ Semplici manipolazioni algebriche
  - ④ Matrice di colori: serve un modo per codificare anche i colori

Algomotricità

Monga

Informatica  
nella scuola  
primaria

Algomotricità

La rappresen-  
tazione e  
manipolazione  
delle immagini

Obiettivi  
didattici  
Percorso  
didattico

Conclusioni

- 1 Attività motoria
  - “Human LCD”
    - Una figura da riprodurre
    - Organizzati per griglia  $5 \times 5$ , con foglietti colorati
    - Fotografia del risultato
  - Descrizione della disposizione: come renderla precisa e riproducibile?
- 2 Generalizzazione cartacea
  - 1 La descrizione è una matrice di 0/1
  - 2 Negativo, trasposta
  - 3 Semplici manipolazioni algebriche
  - 4 Matrice di colori: serve un modo per codificare anche i colori
- 3 Esperimenti col calcolatore



- I colori come terna additiva Red Green Blue
- Il formato PPM con un foglio elettronico e un visualizzatore di immagini

Algotricità

Monga

Informatica  
nella scuola  
primaria

Algotricità

La rappresen-  
tazione e  
manipolazione  
delle immagini

Obiettivi  
didattici  
Percorso  
didattico

Conclusioni

# Una prova...



DICo



Algoritmicità

Monga

Informatica  
nella scuola  
primaria

Algoritmicità

La rappresen-  
tazione e  
manipolazione  
delle immagini

Obiettivi  
didattici  
**Percorso  
didattico**

Conclusioni

... e nella scuola primaria?



- La diffusa percezione dell'utilità dell'informatica come mero bagaglio di strumentale svisciva il vero contributo concettuale della *rivoluzione informatica*.
- Occorre presentare l'informatica nei suoi elementi essenziali in modo che risulti evidente il passaggio d'astrazione che permette di giungere all'*elaborazione automatica di informazione (digitale)*
- Come presentarla nella scuola primaria?
  - Algomotricità
  - Generalizzazioni cartacee (si veda anche "Computer Science Unplugged")
  - Sperimentazioni applicative mirate
- Rimane importante che il nesso con l'*applitmica* risulti evidente.